

بررسی غلظت کادمیوم، نیکل، سرب و وانادیوم در میگوی سفید هندی بازار مصرف شهرستان شیراز

مهرداد چراغی^۱، آمنه کارگر^{۲*}، بهاره لرستانی^۱، امید طبیعی^۳

گروه محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، همدان، ایران؛ ^۲دانشجو، گروه محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان،

همدان، ایران؛ ^۳گروه محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان، ارسنجان، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۳/۵/۶

چکیده:

زمینه و هدف: با گسترش آلاینده ها در محیط زیست و وابستگی انسان به محیط برای تأمین مواد غذایی و سایر نیازها، بررسی در مورد انواع آلودگی به خصوص آب ها و سایر آبریان حائز اهمیت می باشد. هدف از این مطالعه بررسی و تعیین میزان غلظت فلزات سنگین کادمیوم (Cd)، نیکل (Ni)، سرب (Pb) و وانادیوم (V) در عضلات و پوست میگوی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*) خوراکی در شهرستان شیراز بوده است. روش بررسی: در این مطالعه مقطعی در پاییز سال ۱۳۹۰ با مراجعه به بازار عمده عرضه آبریان تعداد ۱۲۰ نمونه میگو به صورت تصادفی از سطح شهر شیراز تهیه شد. آماده سازی و آنالیز نمونه ها مطابق با دستورالعمل های توصیه شده صورت پذیرفته و میزان فلزات سنگین با دستگاه نشر اتمی (ICP) مدل Varian V10-ES تعیین و با مقادیر توصیه شده استانداردهای جهانی WHO و FAO مورد مقایسه قرار گرفت. یافته ها: میانگین غلظت عناصر کادمیوم، نیکل، سرب و وانادیوم در نمونه های مورد مطالعه در بافت عضله به ترتیب برابر با 0.08 ± 0.045 ، 1.62 ± 1.25 ، 1.63 ± 2.1 و 0.61 ± 0.93 میلی گرم در کیلوگرم و در پوست 1.28 ± 0.38 ، 7.61 ± 1.53 ، 7.15 ± 4.6 و 1.4 ± 0.45 میلی گرم در کیلوگرم وزن بدن اندازه گیری گردید. میزان فلزات سنگین کادمیوم، سرب و وانادیوم در پوست میگو و میزان نیکل در عضله میگو در مقایسه با یکدیگر بیشتر بود ($P < 0.05$).

نتیجه گیری: نتایج به دست آمده در این مطالعه بیانگر بالاتر بودن میزان غلظت اندازه گیری شده عناصر فلزات سنگین در میگوی سفید هندی در مقایسه با مقادیر توصیه شده استاندارد WHO/FAO و در نتیجه آلودگی نمونه ها به این عناصر می باشد؛ بنابراین باید مصرف این گونه با احتیاط همراه باشد.

واژه های کلیدی: فلزات سنگین، میگوی سفید هندی، شیراز.

مقدمه:

ترکیبات شیمیایی مختلف خصوصاً عناصر سنگین هستند وارد اکوسیستم های آبی شوند (۱،۲). فلزات سنگین آلاینده های پایداری هستند که از پیامدهای پایداری آن ها بزرگمایی زیستی در زنجیره غذایی می باشد؛ به طوری که در نتیجه این فرآیند، مقدار آن ها در زنجیره غذایی می تواند تا چندین برابر مقدار آن ها که در آب یا هوا یافت می شود افزایش یابد. عناصر سنگین پس از ورود به اکوسیستم های آبی، در بافت ها و اندام های آبریان تجمع

با گسترش آلاینده ها در محیط زیست و وابستگی انسان به محیط برای تأمین مواد غذایی و سایر نیازها، بررسی در مورد انواع آلودگی به خصوص آب ها و سایر آبریان حائز اهمیت می باشد. توسعه صنایع و افزایش بی رویه جمعیت شهرها و روستاها و در پی آن توسعه مناطق کشاورزی و استفاده از کودها و سموم دفع آفات موجب می گردد تا مقادیر زیادی فاضلاب های صنعتی و شهری و همچنین پساب های کشاورزی که دارای

یافته و نهایتاً وارد زنجیره غذایی می شوند. میزان جذب و تجمع عناصر سنگین در آبزیان تابعی از شرایط اکولوژیک، شیمیایی و بیولوژیک آب، نوع عنصر و آبرزی و فیزیولوژی بدن جاندار می باشد (۴-۲). مسمومیت با فلزات سنگین در آبزیان با علائمی نظیر از دست رفتن توانایی تولید مثل، تغییر شکل اسکلت، تغییرات در فاکتورهای خونی، افزایش حساسیت به عوامل عفونی و بالاخره مرگ همراه است که ممکن است به دلیل صدمات وارده به سیستم ایمنی آبرزی باشد (۵). بنابراین علاوه بر بیماری های عفونی، باقیمانده های سموم کشاورزی، فلزات سنگین، مواد آلی و غیر آلی نیز در آبزیان از چالش های مطرح بوده و ضروری است که از نظر بهداشتی مد نظر قرار گیرند.

از خطرناک ترین عناصر سنگین برای تغذیه انسانی سرب و کادمیوم می باشند (۶). کادمیوم در صورت ورود به بوم سازگان های آبی می تواند وارد زنجیره غذایی و موجبات مسمومیت آبزیان را فراهم نماید. کادمیوم قادر است که به طرز جبران ناپذیری صدمات کلیوی به بزرگسالان وارد نماید؛ همچنین غلظت غیر مجاز کادمیوم باعث بروز بیماری های شدید گوارشی می گردد. غلظت کشنده حاد خوراکی کادمیوم برای انسان ثبت نشده است ولی مقدار آن حدود چند صد میلی گرم می باشد. عمده منبع ورودی سرب به محیط زیست ناشی از فعالیت های انسانی می باشد. انسان از طریق سرب بیش از هر عنصر دیگری خود و محیط زیست را مسموم کرده و می کند. انسان ها از منابع مختلف در معرض سرب قرار می گیرند؛ اما این مسئله، آلودگی از طریق غذاهای دریایی و ظهور خطرات ناشی از آن را پنهان نمی کند. سرب هیچگونه عملکرد مثبتی در بدن نداشته به گونه ای که در غلظت های پایین سبب کاهش فعالیت آنزیم پروفیلینوژن سنتتاز و در غلظت های بالا سبب عقب ماندگی ذهنی در کودکان، کم خونی، اختلال شنوایی، کلیوی- کبدی و سیستم ایمنی بدن، کاهش وزن هنگام تولد، سقط جنین و زایمان پیش از موعد می گردد (۷، ۸). وجود سرب در خون و ادرار از رایج ترین نشانه های آلودگی به این عنصر می باشد (۹). نیکل از جمله فلزات پرکاربرد در صنعت می باشد و یکی

از ترکیبات کاتالیستی مورد استفاده در صنایع پتروشیمی است. افزایش غلظت نیکل در پساب ها و آب های آشامیدنی، بر روی اندام های مختلف انسان از جمله ریه، کلیه و دستگاه گوارشی، تأثیر سوء می گذارد که می توان به آلرژی های شدید پوستی، مرگ جنین، کاهش قدرت سیستم ایمنی بدن، کاهش وزن و سرطان ریه و سینوس های بینی، اشاره کرد. وانادیوم به صورت طبیعی به مقدار ۰/۱۵ درصد در پوسته زمین وجود دارد. حد نوسان آن در محیط های آب شیرین بین ۰/۲ تا ۱۰۰ میکروگرم در لیتر و در محیط های دریایی بین ۰/۲ تا ۲۹ میکروگرم در لیتر تخمین زده می شود. از عوارض وانادیوم می توان به برونشیت، پنومونی، آنمی و آسیب رسانی به کلیه ها اشاره کرد.

پژوهش هایی که در زمینه آلودگی فلزات سنگین در آبزیان انجام می شوند از دیدگاه سلامت انسان و بهداشت عمومی بسیار مهم هستند. هدف اصلی از این قبیل بررسی ها پیشگیری از ابتلای انسان به امراض و عوارض گوناگون ناشی از استفاده غذایی از آبزیان آلوده به فلزات سنگین است. از طرفی در این پژوهش حفظ حالت توازن اکوسیستم های آبی به عنوان هدف ثانویه مدنظر است.

مطالعات متعددی توسط محققین مختلف جهت اندازه گیری غلظت فلزات سنگین در موجودات آبرزی در محیط های مختلف دنیا و از جمله ایران انجام گردیده است. در تحقیقاتی که صادقی راد و همکاران در مورد حضور فلزات سنگین روی، مس، کادمیوم، سرب و جیوه در بافت عضله و خاویار دو گونه تاسماهی ایرانی و ازون برون در حوضه جنوبی دریای خزر انجام دادند، میزان دو فلز کادمیوم و سرب پایین تر از حد مجاز تعیین شده برای سلامت انسان اندازه گیری گردید (۱۰). بلوینز و پانکوروبو به ارزیابی غلظت فلزات سنگین آرسنیک، کادمیوم، مس، سرب، منگنز، جیوه و روی در ماهیچه ماهیان سیستم های آبی در شرق ایالت تنسی اقدام نمودند، نتایج تحقیق بیانگر آن بود که غلظت های بالایی از کادمیوم، منگنز و جیوه در ماهیچه ماهیان این سیستم های آبی دیده شد، به گونه ای که غلظت جیوه بالاتر از استاندارد سازمان غذای ایالات

متحد بوده است همچنین غلظت سایر عناصر در ماهیچه ماهیان پایین بوده است (۱۱).

با توجه به مصرف میگو به عنوان یک ماده غذایی دریایی هدف از این مطالعه بررسی و تعیین میزان غلظت فلزات سنگین کادمیوم (Cd)، نیکل (Ni)، سرب (Pb) و وانادیوم (V) در عضلات میگوی سفید هندی خوراکی در شهرستان شیراز بوده است.

روش بررسی:

در این مطالعه مقطعی، برای تهیه نمونه های میگوی مورد مطالعه در ماه های مهر، آبان و آذر ۱۳۹۰ با مراجعه به بازار اصلی فروش محصولات آبی در سطح شهر شیراز مکان های عمده عرضه و فروش میگو مورد شناسایی قرار گرفته سپس برای تأمین نتایج تحقیق به کل سطح شهر این مکان ها شماره گذاری گردیده و در نهایت از طریق قرعه کشی ۳ مکان انتخاب شد. با توجه به شرایط عرضه محصولات از هر مکان مقدار ۱ کیلوگرم میگو خریداری گردید. سپس میگوهای سفید هندی با استفاده از کلیدهای شناسایی از میگوهای خریداری شده شناسایی و جداسازی گردیدند. برای تعیین حجم نمونه برای برآورد میزان فلزات سنگین در میگوی مصرفی از رابطه زیر استفاده شده است (۱۲):

$$n = \frac{t^2 (pq)^2}{d^2}$$

n= حجم نمونه

t= مقدار t استیودنت که در سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر ۱/۹۶ می باشد.

P= مقدار نسبت مشاهده شده در جامعه است. در این تحقیق برابر ۰/۵ در نظر گرفته شده است.

q= درصد افرادی که فاقد آن صفت در جامعه هستند (q= 1-p).

d= مقدار اشتباه مجاز یا خطای مطلق است. در این تحقیق مقدار خطا ۵ درصد در نظر گرفته شده است.

با توجه به حجم محاسباتی نمونه که بر اساس فرمول ۹۶ عدد محاسبه گردید. با در نظر گرفتن احتمال

خطا در تشخیص اولیه گونه و جنس ها مقدار ۲۵ درصد به حجم محاسباتی اضافه گردیده و در مجموع تعداد ۱۲۰ نمونه کاملاً سالم میگو در یونولیت حاوی یخ پودر شده بسته بندی و برای تعیین غلظت فلزات سنگین به آزمایشگاه دانشکده علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان انتقال داده شد. پس از تعیین دقیق جنسیت و سنجش زیستی اولیه شامل وزن کل، طول کاراپاس، طول بدن، طول (ABD=Abdominal length) و وزن عضله، نمونه ها در فریزر با دمای ۲۰°C- نگهداری شدند تا مرحله انجماد خشک را پشت سر گذارند. پس از عملیات مذکور و آماده سازی، نمونه ها با آب مقطر شست و شو داده شدند تا پوشش لزج و ذرات خارجی جذب کننده فلزات از سطح بدن دفع شود. سپس جداسازی پوست و عضله نمونه ها صورت گرفت. بافت های جدا شده به طور مجزا همراه با برچسب در کیسه های پلی اتیلنی قرار داده شدند. به منظور به حداقل رساندن خطا در اندازه گیری و آلودگی به فلزات سنگین تمامی ظروف آزمایشگاهی ابتدا توسط مواد شوینده شسته و به مدت ۲۴ ساعت داخل ظرف محتوی اسید نیتریک ۱۵ درصد قرار داده شدند و قبل از استفاده با آب مقطر دوبار تقطیر شسته و خشک شدند (۱۳). نمونه ها در آون به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد خشک شدند. در این مرحله نمونه های خشک به وسیله هاون چینی پودر شدند، به منظور جلوگیری از ایجاد خطا در آنالیز نمونه ها پس از هر بار استفاده، هاون چینی به دقت شسته و خشک شد. سپس تمام نمونه های پودر شده درون قوطی های پلاستیکی ریخته و نوع بافت و کد نمونه را بر روی برچسب روی هر قوطی نوشته و درب آن محکم بسته شد تا از ورود رطوبت به درون آن جلوگیری شود. آنگاه نمونه ها از الک شماره ۲۴ رد شدند، از هر نمونه به میزان یک گرم ماده خشک توزین و در بشرهای پلی اتیلنی قرار داده؛ سپس به هر ۱ گرم از نمونه ها ۵ میلی لیتر اسید نیتریک ۶۰٪ اضافه شد. بشرهای پلی اتیلنی را در حمام بن ماری با درجه حرارت ۱۰۰ درجه سانتیگراد قرار دادیم تا زمانی که حالت ژله ای پیدا کردند. عملیات هضم کامل گشته است در غیر این

در این بررسی تجزیه و تحلیل داده ها به کمک نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام شد.

یافته ها:

نتایج حاصل از زیست سنجی نمونه های میگوی سفید هندی نشان داد، میانگین و انحراف معیار طول کل، طول کاراپاس، طول ناحیه شکمی و وزن میگوها به ترتیب $136/8 \pm 8/4$ ، $21/9 \pm 5/04$ ، $65/3 \pm 5/06$ میلیمتر و $17/1 \pm 4/5$ گرم بود.

بررسی میزان فلزات سنگین اندازه گیری شده نشان داد که میزان غلظت فلزات سرب و وانادیوم در پوسته نمونه های مورد بررسی بیشتر از عضله و میزان تجمع نیکل در بافت عضله بیشتر از پوست نمونه های مورد بررسی می باشد ($P < 0/05$). مقایسه میزان فلزات سنگین اندازه گیری شده با استانداردهای بین المللی نشان می دهد که میزان کادمیوم، نیکل و وانادیوم برآورد شده در عضله و پوسته میگوهای سفید هندی از استانداردهای جهانی بیشتر می باشد. همچنین میزان سرب در پوسته میگوهای مورد بررسی از استانداردهای جهانی بیشتر بوده است و تنها میزان سرب در عضله میگو از استاندارد UK کمتر است (جدول شماره ۱).

صورت باید به نمونه ها اسید نیتریک اضافه نمود. سپس محلول حاصل با استفاده از کاغذ صافی 40 whatman، قیف پلی اتیلنی و بالن ژوژه ۲۵ میلی لیتر صاف گردیده و در نهایت با اسید نیتریک ۴ درصد به حجم ۲۵ میلی لیتر رسانیده شد (۱۴). علاوه بر نمونه های هضم شده، در کنار هر سری از نمونه ها در حمام بن ماری یک نمونه شاهد نیز همانند نمونه های مورد بررسی تهیه گردید. پس از آماده سازی و هضم نمونه ها جهت تعیین و اندازه گیری غلظت فلزات سنگین شامل سرب، کادمیوم، نیکل و وانادیوم، جهت تزریق به دستگاه نشر اتمی به آزمایشگاه انتقال داده شدند و بر اساس دستورالعمل های استاندارد، داده های خام حاصل از تعیین میزان غلظت عناصر فلزات سنگین به وسیله دستگاه نشر اتمی (ICP) مدل Varian V10-ES ساخت کشور استرالیا، تهیه گردید. پیش از انجام آنالیز آماری، با توجه به حجم نمونه ها برای تعیین نرمال بودن داده ها از آزمون آماری شاپیرو-ویلک (Shapiro-Wilk) استفاده شد و سپس برای مقایسه اختلاف معنی دار بودن داده ها از آزمون آماری t مستقل و همچنین جهت مقایسه میانگین غلظت فلزات سنگین مورد ارزیابی در بافت ماهیچه و پوسته گونه مورد ارزیابی با حد استاندارد جهانی از آزمون آماری one-sample T-test استفاده شد.

جدول شماره ۱: میانگین غلظت فلزات سنگین اندازه گیری شده در بافت عضله و پوست میگوی سفید هندی و مقایسه با حداکثر مقادیر استانداردهای جهانی

پیراستجه	باقت*			استانداردهای جهانی (منابع)		
	عضله	پوست	WHO/FAO (۱۵)	UK (۱۶)	NHRC (۱۷)	
کادمیوم	a۱/۰۸±۰/۴۵	a۱/۲۸±۰/۳۸	۰/۲	۰/۲	۰/۰۵	
نیکل	a۸/۶۲±۱/۲۵	b۷/۶۱±۱/۵۳	۰/۳۸	—	—	
سرب	a۱/۶۳±۲/۱	b۷/۱۵±۴/۶	۰/۵	۲	۱/۵	
وانادیوم	a۰/۶۱±۰/۹۳	b۱/۴±۰/۴۵	۰/۵	—	—	

*داده ها به صورت میانگین \pm انحراف معیار می باشند؛ همه داده ها بر حسب mg/kg ارائه شده اند. حروف غیر مشابه در هر پیراسنجه بیانگر اختلاف معنی دار در سطح ۹۵٪ در آزمون t مستقل می باشد ($P < 0/05$).

بحث:

داشتن اطلاعات در مورد غلظت فلزات سنگین در آبریان از دو جنبه مدیریت طبیعی و سلامت انسانی حائز اهمیت است. تحقیقات و بررسی های مختلف نشان داده است که تجمع فلزات در یک بافت عمدتاً وابسته به غلظت های فلزات در آب و مدت زمانی است که موجود در معرض آن ها قرار می گیرد، برخی عوامل محیطی همچنین نیازهای اکولوژیکی، جنسیت و اندازه در آبریان دریایی به عنوان فرآیندهای تأثیرگذار بر تجمع فلزات در بافت های آبریان شناخته شده اند (۱۸). بر اساس نتایج این تحقیق اینگونه استنباط می شود که میزان غلظت و سطح فلزات سنگین اندازه گیری شده در پوسته و عضله میگوی سفید هندی خوراکی مورد مصرف در شهرستان شیراز از نظر تجمع دارای اختلاف معنی داری هستند. بررسی میزان فلزات سنگین اندازه گیری شده بیانگر آن است که میزان غلظت فلزات سرب و وانادیوم در پوسته نمونه های مورد بررسی بیشتر از عضله و میزان تجمع نیکل در بافت عضله بیشتر از پوست نمونه های مورد بررسی بوده است. از سویی دیگر مقایسه میزان فلزات سنگین اندازه گیری شده با استانداردهای بین المللی نشان می دهد که میزان کادمیوم، نیکل و وانادیوم برآورد شده در عضله و پوسته میگوهای سفید هندی از استانداردهای جهانی بیشتر می باشد. همچنین میزان سرب در پوسته میگوهای مورد بررسی از استانداردهای جهانی بیشتر بوده است و تنها میزان سرب در عضله میگو از استاندارد UK کمتر بوده است. در بین فلزات مورد بررسی مقایسه نتایج حاصل از این تحقیق با مطالعه انجام شده توسط دادار و پیغان در سال ۱۳۸۹ که مقادیر اندازه گیری شده فلزات سنگین سرب و کادمیوم را در میگوی سفید هندی در ۴ منطقه مهم صیادی خلیج فارس شامل بندر بوشهر، بندر دیلم، بندر ماهشهر و آبادان مورد مطالعه قرار

داده است نشان داد که میزان سرب به ترتیب در این مناطق برابر با 0.33 ± 0.10 ، 0.19 ± 0.05 ، 0.54 ± 0.09 و 0.23 ± 0.059 میکروگرم در گرم (میلی گرم در کیلوگرم) و میزان کادمیوم در هر چهار ایستگاه بسیار جزئی و میانگین آن در حد صفر بوده است (۱۹)، در نتیجه مشاهده می گردد که یافته های این تحقیق با نتایج تحقیق دادار و پیغان (۱۳۸۹) همخوانی نداشته و مقادیر فلزات اندازه گیری شده در این تحقیق بیشتر بوده است. از سویی دیگر در مطالعه Tabinda و همکاران در سال ۲۰۱۰ میلادی بر روی میگوی سفید هندی در منطقه Keti Bunder در پاکستان مقدار Cd، Pb و Ni به ترتیب 0.04 ± 0.024 ، 0.01 ± 0.010 و 0.08 ± 0.0157 میکروگرم در گرم گزارش شده است (۲۰) که از مقادیر اندازه گیری شده در این تحقیق پایین تر بوده است. در تحقیق سالار آملی و همکاران در سال ۲۰۱۲ مقادیر اندازه گیری شده کادمیوم و سرب در میگوی سفید هندی مورد مطالعه در منطقه چابهار به ترتیب معادل $5/6 \pm 3/9$ و $153/9 \pm 72/00$ میکروگرم در کیلوگرم گزارش شده است (۲۱) که با تحقیق حاضر همخوانی ندارد. همچنین در تحقیق Bahar Yilmaz در سال ۲۰۰۵ میزان تجمع فلز کرم در بافت عضله و پوست Sparus auratus از جنوب خلیج Iskenderum در ترکیه به ترتیب 0.38 ± 0.086 و 0.33 ± 0.093 میکروگرم در گرم گزارش شده است (۲۲). با توجه به اینکه میگو در طول زندگی خود دارای پوست اندازی می باشد. در نتیجه یکی از راه های دفع در بدن میگو برای از بین بردن فلزات سنگین پوست اندازی می باشد؛ اما پوست اندازی مانع از کم شدن تجمع فلزات در پوست نشده و در این تحقیق مشخص گردید که میزان تجمع فلزات سنگین سرب و وانادیوم در پوست بیشتر است. شاید از دلایل مهم این مسئله این باشد که گاهی اوقات فلزات سنگین می توانند جایگزین برخی عناصر در

لذا مصرف آن ها باید با ملاحظات بهداشتی همراه باشد.

تشکر و قدردانی:

این مقاله برگرفته از پایان نامه اجرا شده در دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان و با حمایت های معاونت پژوهشی واحد همدان می باشد، بدینوسیله از همکاری مسئولین محترم این واحد دانشگاهی تشکر و قدردانی می گردد. همچنین از سرکار خانم محرری مسئول آزمایشگاه علوم پایه جهت همکاری بی دریغشان و همچنین سرکار خانم فرج پور به دلیل همکاری در جمع آوری نمونه ها نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

بدن موجود شوند، مثلاً می توانند جایگزین کلسیم شوند. با توجه به اینکه پوست میگو دارای کلسیم می باشد، شاید این قضیه توجیهی بر این مطلب باشد. این فلزات در جایگاه و گذرگاه های کلسیم قرار می گیرند و با توجه به اینکه میگو به طور مداوم پوست اندازی می کند؛ لذا پوست اندازی سبب کاهش در میزان غلظت این فلزات نمی شود.

نتیجه گیری:

نتایج به دست آمده در این مطالعه نشان می دهد که میانگین فلزات سنگین مورد بررسی در میگوی سفید هندی خوراکی شهرستان شیراز بالاتر از حداکثر مجاز استانداردهای WHO/FAO قرار دارند؛

منابع:

1. Plaskett D, Potter IC. Heavy metal concentrations in the muscle tissue of 12 species of teleost from Cockburn sound, Western Australia. Aust J Mar Freshw Res. 1979; 30(5): 607-16.
2. Wicker AM, Mike Gantt LK. Contaminant assessment of fish Rangia clams and sediments in the lower Pamlico river, North Carolina. U.S Fish and Wildlife service Ecological services; 1994.
3. Forstner U, Wittmann GTW. Metal pollution in the aquatic environment. 1st ed. New York: Spring Verlag; 1979.
4. Jaffar M, Ashraf M, Rasool A. Heavy metal contents in some selected local freshwater fish and relevant waters. Pak J Sci Ind Res. 1988; 31(3): 189-193.
5. Roberts RJ. Fish Pathology. 3rd ed. London: WB Saunders, Harcourt Publishers Co. LTD; 2001.
6. Filazi A, Baskaya R, Kum C, Hismiogullari SE. Metal concentration in tissues of the Black Sea fish *Mugil auratus* from Sinop-Icliman, Turkey. Hum Exp Toxicol. 2003; 22(2): 85-87.
7. Gulser F, Erdogan E. The effects of heavy metal pollution on enzyme activities and basal soil respiration of roadside soils. Environ Monit Assess. 2008 Oct; 145(1-3): 127-33.
8. Emmerson BT. Chronic Lead Nephropathy: The diagnostic use of calcium edta and the association with gout. Australas Ann Med. 1963 Nov; 12: 310-24.
9. El Ati-Hellal M, Hellal F, Dachraoui M, Hedhili A. Plackett-Burman designs in the pretreatment of macroalgae for Pb, Cr and Al determination by GF-AAS. Comptes Rendus Chimie. 2007; 10(9): 839-49.
10. Sadeghi-Rad M, Arshad A, Joushideh H, Amini Ranjbar Gh. Assessing heavy metal content of muscle tissue and caviar of *acipenser persicus* and *Acipenser Stellatus* in southern Caspian sea. Iran Sci Fish J. 2005; 14 (3): 79-100.
11. Belvins RD, Pancorbo OC. Metal concentration in muscle of fish from aquatic systems in East Tennessee. U.S.A. Water Air Soil Pollut. 1986; 29(4): 361-71.
12. Bihanta MA, Zare Chahoki MA. Principles of statistics of natural resources. Tehran: University of Tehran Pub; 2008.
13. Mance G. Pollution threat of heavy metals in aquatic environments. 1st ed. London: Elsevier applied Science; 1987.

14. Ordiano-Flores A, Galvan-Magana F, Rosiles-Martinez R. Bioaccumulation of mercury in muscle tissue of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, of the eastern Pacific Ocean. *Biol Trace Elem Res*. 2011 Dec; 144(1-3): 606-20.
15. Madany IM, Wahab AA, Al-Alawi Z. Trace metals concentration in marine organisms from the coastal areas of Bahrain, Persian Gulf. *Water Air Soil Pollut*. 1996; 91(3-4): 233-48.
16. Mormede S, Davies IM. Heavy metal concentrations in commercial deep-sea fish from the Rock all trough. *Cont shelf Res*. 2001; 21(8-10): 899-916.
17. Darmono D, Denton GR. Heavy metal concentrations in the banana prawn, *Penaeus merguensis*, and leader prawn, *P. monodon*, in the Townsville region of Australia. *Bull Environ Contam Toxicol*. 1990 Mar; 44(3):479-86.
18. Tatina M, Oryan S, Gharibkhani M. Surveying the amount of heavy metals (Ni, Pb, Cd & V) accumulation derived from oil pollution on the muscle tissue of *Pelates quadrilineatus* from the Persian Gulf. *J Mar Biol*. 2009; 1(3): 28-39.
19. Dadar M, Peighan R. Pollution Research in tissue of Indian prawn (*Peneaus indicus*) to heavy metals in different parts of the Persian Gulf off the coast of Iran. Sixteenth Iranian Veterinary Congress. 2010; 344.
20. Tabinda AB, Hussain M, Ahmed I, Yasar A. Accumulation of toxic and essential trace metals in fish and prawns from Ketu Bunder Thatta district, Sindh. *Pak J Zool*. 2010; 42(5): 631-8.
21. Salaramoli J, Salamat N, Razavilar V, Najafpour S, Aliesfahani T. A quantitative analysis of lead, mercury and cadmium intake by three commercial aquatics, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Onchorhynchus mykiss* (Walbaum) and *Fenneropenaeus indicus*. *World Appl Sci J*. 2012; 16(4): 583-8.
22. Yilmaz AB. Comparison of heavy metal levels of Grey Mullet (*Mugil cephalus L.*) and Sea Bream (*Sparus aurata L.*) caught in Iskenderun Bay (Turkey). *Turk J Vet Anim*. 2005; 29: 257-62.

Determination of cadmium, nickel, lead and vanadium concentrations in white Indian prawn sold in Shiraz town

Cheraghi M¹, Kargar A^{2*}, Lorestani B¹, Tabiee O³

¹Natural Resources Dept., Hamadan Branch, Islamic Azad University, Hamadan, I.R. Iran;

²Student, Natural Resources Dept., Hamadan Branch, Islamic Azad University, Hamadan, I.R. Iran;

³Natural Resources Dept., Arsanjan Branch, Islamic Azad University, Arsanjan, I.R. Iran.

Received: 11/Feb/2013 Accepted: 28/July/2014

Background and aims: A study about all kinds of pollutions, especially water and other aquacultures is necessary with the spread of contaminants in the environment and the human relationship to the environment for supplying food and other needs. The aim of this study was to determine concentration of heavy metals, Cadmium (Cd), Nickel (Ni), Lead (Pb) and Vanadium (V), in muscle tissues and skin of edible Indian prawn (*Fenneropenaeus indicus*) sold in Shiraz city.

Methods: In this cross-sectional study, 120 Indian prawns were collected by referring to the main aquatic supply market in Shiraz in the fall of 2011. The preparation and analysis of samples conducted in accordance with the recommended instructions and the amount of heavy metals detected with atomic publishing (ICP) set in Varian V10-ES model and compared with the recommended values of global standards WHO and FAO. Data were analyzed using independent t-test.

Results: The concentration means of Cd, Ni, Pb and V in the studied samples of the muscles and tissues were 1.08 ± 0.45 , 8.62 ± 1.25 , 1.63 ± 2.1 , and 0.61 ± 0.93 mg/kg and in the skins were 1.28 ± 0.38 , 7.61 ± 1.53 , 7.15 ± 4.6 , 1.4 ± 0.45 mg/kg, respectively. The results of the analyzed data with t-test showed that the rate of Cd, Pb and V in the skin of sample was more than muscles, while Ni in the muscle was more than in skin ($P < 0.05$). In this study, concentration levels of metals of Cd, Pb and V in the skin, and Ni in tissues of shrimp were above compared to each other ($P < 0.05$).

Conclusion: Based on these results, edible Indian prawns in Shiraz city were infected with high concentrations of Cd, Ni, Pd and V compared with Standards of WHO/FAO ($P < 0.05$). So, consumption of these species should be cautious.

Keywords: Heavy metals, Indian prawn, Shiraz.

Cite this article as: Cheraghi M, Kargar A, Lorestani B, Tabiee O. Determination of cadmium, nickel, lead and vanadium levels in white Indian prawn sold in Shiraz city. J Shahrekord Univ Med Sci. 2014; 16(4): 54-61.

*Corresponding author:

Natural Resources Dept., Hamadan Branch, Islamic Azad University, Hamadan, I.R. Iran.
Tel:00989173513509, E-mail: amene_1364@yahoo.com